

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年10 月27 日 (27.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/101392 A1

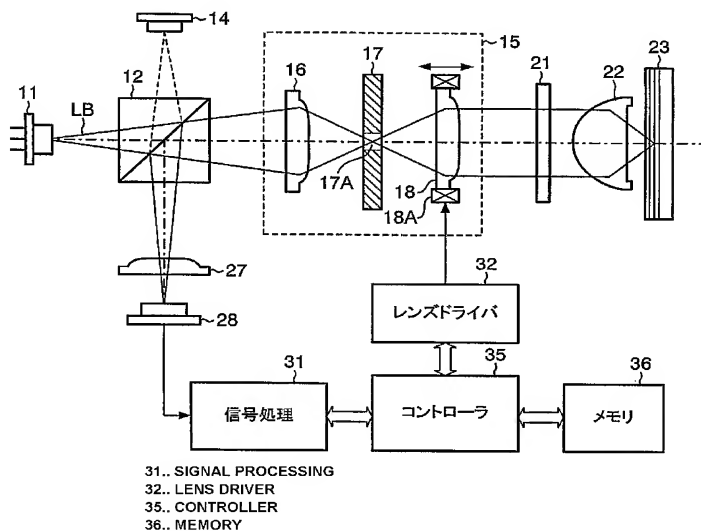
- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/135 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005048 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菊池 育也
(22) 国際出願日: 2005 年3 月15 日 (15.03.2005) (KIKUCHI, Ikuya) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島
(25) 国際出願の言語: 日本語 市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合
(26) 国際公開の言語: 日本語 研究所内 Saitama (JP).
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒1040045
特願2004-119728 2004 年4 月15 日 (15.04.2004) JP 東京都中央区築地 4 丁目 1 番 1 7 号 銀座大野ビル
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオ 藤村国際特許事務所 Tokyo (JP).
ニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];
〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: MULTI-LAYER DISK-USE OPTICAL PICKUP DEVICE

(54) 発明の名称: 多層ディスク用光ピックアップ装置

10



(57) Abstract: An optical pickup device comprising a light source emitting a light beam, a beam expander including a condenser lens condensing a light beam, a shielding plate disposed at the optically conjugate position of a light beam emitting point and having a passing portion for allowing the condensed light beam to pass therethrough, and a collimator lens for collimating the light beam passed through the passing portion, an object lens for focusing the collimated light beam on a recording layer, and a photodetector for detecting a light beam reflected off a recording medium and passed through the object lens and the beam expander to generate an error signal and a read data signal for controlling a focusing position.

(57) 要約: 光ビームを射出する光源と、光ビームを集光する集光レンズ、光ビームの射出点の光学的共役位置に配されて当該集光された光ビームを通過させる通過部を有する遮光板、及び通過部を通過した光ビーム

[続葉有]

WO 2005/101392 A1



SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

をコリメートするコリメータレンズ、を含むビームエキスパンダと、当該コリメートされた光ビームを記録層に
合焦せしめる対物レンズと、記録媒体により反射され、対物レンズ及びビームエキスパンダを経た光ビームを検出
し、合焦位置制御のための誤差信号及び読取データ信号を生成する光検出器と、を有している。

明細書

多層ディスク用光ピックアップ装置

5 技術分野

本発明は複数の記録層を有する多層ディスク用の光ピックアップ装置に関する。

背景技術

- 光学的に情報記録又は情報再生が行われる情報記録媒体として、CD (Compact disc)、DVD (Digital Video Disc 又は Digital Versatile Disc) 等の光ディスクが知られている。さらに、光ディスクの大容量化のため、複数の記録層を同一記録面 (サイド) に設けることにより1面当たりの記録容量を増大させることが可能な多層光ディスクが知られている。かかる多層光ディスクは、比較的小さな所定の間隔を置いた複数の記録層を積層した構造を有している。例えば、相変化媒体等の記録媒体を用いた記録可能な多層光ディスクの開発が進められている。
- 15 このような多層光ディスク用の光ピックアップ装置には、光ディスクでの反射により生じる収差を補正するための収差補正装置を備えたものがある。かかる従来の収差補正装置としては、光ビームのビーム径を変更せしめるビームエキスパンダを用いたものがある (例えば、特開平10-106012号公報参照)。ビームエキスパンダを用いた収差補正装置は、当該ビームエキスパンダのレンズを光ビームの光軸に沿って移動せしめて光ディスクの厚みの違いによって生じた光ビームの球面収差を補正するものである。
- 20

また、複数の記録層を有する光ディスクの記録・再生時においては、記録・再生の対象である記録層、すなわち光ビームがフォーカシングされている記録層以外の記録層からの

光が信号光に混入することなどによる光ピックアップ装置の性能低下が問題となる。このような不要な光の混入を避けるため、不要光を除去する手段を設けた光ピックアップ装置が開示されている。（例えば、特開 2003-323736 号公報、特開 2001-189032 号公報、特開平 08-185640 号公報参照）。

- 5 しかしながら、上記した従来の光ピックアップ装置では、高精度化及び低コスト化を図るのは困難であり、装置構成が複雑になっていた。また、前述のように、光ディスクの大容量化に応じて、多層光ディスクの記録層間の間隔は小さくなっており、高品質な受光信号が得られ、高精度に制御可能な光ピックアップ装置が要求されている。

発明の開示

- 10 本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、不要光の混入を回避でき、高品質な受光信号が得られ、高精度にしてかつ簡易な光ピックアップ装置を提供することが一例として挙げられる。

- 本発明による光ピックアップ装置は、複数の記録層を有する記録媒体の記録層に光ビームを集光させ、記録層からの反射光を受光して記録及び／又は再生をなす光ピックアップ
- 15 装置であって、光ビームを射出する光源と、光ビームを集光する集光レンズ、光ビームの射出点の光学的共役位置に配されて当該集光レンズにより集光された光ビームを通過させる通過部を有する遮光板、及び通過部を通過した光ビームをコリメートするコリメータレンズ、を含むビームエキスパンダと、ビームエキスパンダによりコリメートされた光ビームを記録層に合焦せしめる対物レンズと、記録媒体により反射され、対物レンズ及びビーム
- 20 エクスパンダを経た光ビームを検出し、合焦位置制御のための誤差信号及び読取データ信号を生成する光検出器と、を有することを特徴としている。

 また、本発明による光ピックアップ装置は、複数の記録層を有する記録媒体の記録層に

光ビームを集光させ、記録層からの反射光を受光して情報データの記録及び／又は読み取りをなす光ピックアップ装置であって、光源から記録媒体への往きの光路と記録媒体から光検出器への帰りの光路とを分離するビームスプリッタと、記録層に合焦する光ビームの収差を補正するビームエキスパンダと、を備え、ビームエキスパンダは、光ビームを集光する集光レンズと、往きの光路と帰りの光路との共通光路に位置し且つ光ビームの射出点と光学的な共役点に通過部が位置する遮光板と、通過部を通過した光ビームをコリメートするコリメータレンズとを含むことを特徴としている。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施例 1 である光ピックアップ装置の構成を模式的に示すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示す遮光板の構造を模式的に示す平面図である。

図 3 は、図 1 に示す遮光板の構造を模式的に示す断面図である。

図 4 は、複数の記録層を有する光ディスクの構造を模式的に示す断面図である。

図 5 は、光ディスクからの反射不要光が遮光板によって遮光される様子を模式的に示す図である。

図 6 は、デフォーカス量に対する受光信号強度（信号光量）を示す図である。

図 7 は、デフォーカス量に対するフォーカスエラー（F E）信号強度を示す図である。

図 8 は、本発明の実施例 2 における遮光板の構造を示す平面図である。

図 9 は、本発明の実施例 3 である光ピックアップ装置の光学系の構成を模式的に示す図である。

図 10 は、本発明の実施例 4 である光ピックアップ装置の光学系の構成を模式的に示す図である。

図 1 1 は、実施例 4 の改変例である光ピックアップ装置の光学系の構成を模式的に示す図である。

図 1 2 は、本発明の実施例 5 である光ピックアップ装置の光学系の構成を模式的に示す図である。

5 発明を実施するための形態

以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下に示す実施例において、等価な構成要素には同一の参照符を付している。

【実施例 1】

図 1 は、本発明の実施例 1 である光ピックアップ装置 1 0 の構成を模式的に示すブロック図である。

光源 1 1 は、例えば半導体レーザを有し、レーザ光を射出する。光源 1 1 からの光ビーム L B は、偏光ビームスプリッタ 1 2 でその一部が反射されて受光素子を含むパワーモニタ 1 4 によって受光され、光源 1 1 の光強度がモニタされる。パワーモニタ 1 4 は、記録を行う場合などに、光源 1 1 からの光量をモニターするためのもので、光源 1 1 内にパワーモニタを設けても良い。光源 1 1 からの光ビームの殆どは偏光ビームスプリッタ 1 2 を透過して、球面収差補正用のビームエキスパンダ 1 5 に入射する。

ビームエキスパンダ 1 5 は、集光レンズ 1 6、遮光板（不要光除去板） 1 7 及びコーリメーターレンズ 1 8 を有する集光型ビームエキスパンダである。図 2 及び図 3 は、それぞれ遮光板 1 7 の構造を模式的に示す平面図及び断面図である。遮光板 1 7 の中央部には、集光レンズ 1 6 により集光された光ビームが遮光板 1 7 を通過することができるようにピンホール 1 7 A が設けられている。ピンホール 1 7 A は直径 D を有し、遮光板 1 7 は厚さ T H を有している。すなわち、ピンホール 1 7 A は直径 D、長さ T H の円柱形状の貫通孔と

して形成されている。また、当該通過部（ピンホール 17 A）以外の部分は、用いられるレーザ光を遮光する遮光領域 17 B である。なお、ピンホール 17 A は貫通孔として形成されていてもよいが、これに限らず、集光された光ビームを通過又は透過させることが可能な通過部として形成されていればよい。また、円柱形状に限らず、集光された光ビーム

5 が通過できるような形状を有していればよい。

コリメーターレンズ 18 は、光軸に平行なガイドシャフト（図示しない）により支持されており、レンズドライバ 32 によりムービングコイル、ステップモータ等のアクチュエータ 18 A を駆動することにより光軸（光路）方向に移動できるように構成されている。

これにより光ディスクの厚みの違いによって生じた光ビームの球面収差を補正することができる。

10

偏光ビームスプリッタ 12 を透過した光源 11 からの光ビームは、集光レンズ 16 により集光され、集光点（すなわち、光源 11 の光ビーム射出点と光学的に共役な位置）に位置するピンホール 17 A を通過する。すなわち、遮光板 17 は、ピンホール 17 A が光源 11（光ビームの射出点）と共役な位置となるように、光軸上の位置に配置されている。

15 つまり、通過部（ピンホール） 17 A は、当該光学的共役点を含むような形状に形成されている。また、通過部 17 A は、ディスクの焦点が合わされている（すなわち、目標として

いる）記録層からの反射光を通過させ、焦点の合っていない記録層からの反射光を遮光するピンホール径を有する。また、同様に、光軸方向の通過部 17 A の長さ（遮光板 17 の厚さ）は、焦点が合わされている記録層からの反射光を通過させ、焦点の合っていない

20 記録層からの反射光を遮光するような大きさである。すなわち、通過部 17 A の形状及び

大きさは、焦点が合わされている記録層からの反射光の通過部 17 A におけるビーム形状及び大きさに応じて定めることができる。

遮光板 17 のピンホール 17 A を通過した光ビームはコリメーターレンズ 18 により略平行光とされる。ビームエキスパンダ 15 は、偏光ビームスプリッタ 12 と対物レンズ 22 の間に配置されている。なお、通過部 17 A は、焦点の合っていない記録層からの反射光をほぼ全て遮光するような大きさであるのが好ましい。

5 ビームエキスパンダ 15 からの略平行光ビームは $\lambda/4$ 波長板 21 で円偏光にされ、対物レンズ 22 に入射する。対物レンズ 22 で集光された光ビームは、光ディスク 23 に入射し、反射される。対物レンズ 22 は光ビームを光ディスク 23 の所望の層に焦点を合わせる（フォーカシングする）ように駆動される。より詳細には、図 4 に示すように、光ディスク 23 は、基板 24 上に複数の記録層（記録面）が形成されている。以下においては

10 、光ディスク 23 が 3 つの記録層を有する場合を例に説明する。基板 24 上には、第 1 記録層 25 A、第 2 記録層 25 B、第 3 記録層 25 C が形成されている。第 1 記録層 25 A 及び第 2 記録層 25 B 間、第 2 記録層 25 B 及び第 3 記録層 25 C 間にはそれぞれスペーサ層（中間層）26 A、26 B が形成され、第 3 記録層 25 C 上（ディスク表面）にはカバー層（保護層）26 が形成されている。

15 以下においては、第 1 記録層 25 A に情報データ信号を記録又は第 1 記録層 25 A から記録データ信号を再生する場合について説明する。光ディスク 23 に入射した光ビームは、第 3 記録層 25 C 及び第 2 記録層 25 B を透過して第 1 記録層 25 A 上に焦点を結ぶ。この光は第 1 記録層 25 A で反射され、対物レンズに戻る。また、光ディスク 23 に入射した光ビームの一部は、第 3 記録層 25 C 及び第 2 記録層 25 B によって反射される。当

20 該反射光は信号の品質を低下させる不要光である。

第 1 記録層 25 A からの信号光は、合焦面（記録層）で反射されているため、対物レンズ 22 を通り、往路と同一の光路を通過して偏光ビームスプリッタ 12 に入射する。光ディ

スク 2 3 からの反射光は、 $\lambda/4$ 波長板 2 1 によって往路の偏光状態と直交した偏光状態となっている。従って、当該反射光は、ビームスプリッタ 1 2 により反射され、サーボ制御信号用光学素子を含む集光素子 2 7 によって集光され、光検出器 2 8 に入射する。すなわち、偏光ビームスプリッタ 1 2 によって、往きの光路と帰りの光路とが分離されている。
5 。また、偏光ビームスプリッタの代わりにハーフミラー等を用いることもできる。なお、光検出器 2 8 には、当該フォーカシングされている記録層からの反射光を受光して読取データ信号を生成する受光素子、及びフォーカスエラー、トラッキングエラー等を含む合焦位置制御用の誤差信号を生成するサーボ制御信号生成用の受光素子が設けられている。

一方、第 2 記録層 2 5 B 及び第 3 記録層 2 5 C からの反射光（不要光）は、デフォーカス面での反射光であるため、発散光として往路とは異なる光路を経てビームエキスパンダ 1 5 のコリメーターレンズ 1 8 に入射して集光される。しかしながら、発散光を集光しているため、ピンホール 1 7 A の位置では集光されず、当該反射光（不要光）の殆どは遮光板 1 7 によって遮光される。
10

図 5 に、光ディスク 2 3 からの反射不要光が遮光板 1 7 によって遮光される様子を模式的に示す。対物レンズ 2 2 によって合焦されている記録層（目標の記録層、ここでは第 1 記録層 2 5 A）への光路については破線で示し、合焦されていない記録層（第 2 記録層 2 5 B 及び／又は第 3 記録層 2 5 C）からの反射不要光の光路を実線で示している。図に示すように、合焦されていない記録層からの反射光はピンホール 1 7 A の位置では集光されず、遮光板 1 7 を通過することはできない。なお、コリメーターレンズ 1 8 を光軸方向に移動することにより光ビームの収差を補正することができるが、ピンホール 1 7 A が光源 1 1（光ビームの射出点）と光学的に共役な位置に配置されている限りにおいては、収差補正のためコリメーターレンズ 1 8 を移動させても当該目標記録層からの反射光の合焦位
15
20

置は変化しない。

なお、このような光ピックアップ装置 10 を得るためには、ピンホール 17 A を正確に位置決めする必要があるが、以下に説明するように、簡単な方法によってピンホール 17 A の位置決め調整を行うことができる。すなわち、光ビームの射出点と光学的に共役な位置（集光レンズ 16 による集光点）にピンホール 17 A を配置した場合には、光ビームの往路ではピンホール 17 A による光ビームのけられは生じない。なお、ピンホール 17 A の径を集光スポット径よりも大きくしておく。従って、まず、例えば光パワーメータをコリメーターレンズ 18 の直後に配置し、遮光板 17 を配置しない状態において集光レンズ 16 からの光パワーをモニタしておく。次に、遮光板 17 を挿入し、光ビームの光軸方向及び光軸方向に垂直な面内における遮光板 17 の位置（すなわち、ピンホール 17 A の位置）を調整する。光パワーメータにより検出される光パワーが遮光板 17 を挿入する前の光パワーと同等な大きさとなるように遮光板 17 の位置を調整することによってピンホール 17 A を正確に位置決めすることができる。

上記したように、反射不要光は遮断され、ピンホール 17 A を通過する光は全不要光のごく一部（1%未満）である。また、ピンホール 17 A を通過した当該不要光の一部は、集光素子 27 によって集光されるが、光検出器 28 に対してはデフォーカス状態となるため、光検出器 28 において信号光に混入する不要光はさらに少なくなり、無視できる程度である。従って、光検出器 28 において検出される情報データ信号及びサーボ信号は、他の記録層からの影響を受けず、高品質な検出信号を得ることが可能である。

光検出器 28 からの読取データ信号、サーボ信号は、信号処理回路 31 により信号処理され、コントローラ 35 に送出される。また、コントローラ 35 はビームエキスパンダ 15 を駆動して球面収差補正制御をなす。また、コントローラ 35 は光ピックアップ装置 1

0の動作状況に応じて各種の制御信号を生成するとともに、データ信号の再生及び記録に必要な信号処理など、光ピックアップ装置10の全体の制御をなす。また、コントローラ35には上記制御に必要なデータ等を格納するための記憶装置（メモリ）36が接続されている。

5 図6は、デフォーカス量に対する受光信号強度（信号光量）を示している。すなわち、ピンホール17Aを有する遮光板17を設けた場合（実線で示す）の信号強度を、遮光板17を設けない場合（破線で示す）と比較して示している。また、図7は、デフォーカス量に対するフォーカスエラー（FE）信号強度を示している。すなわち、遮光板17を設けた場合（実線で示す）と、設けない場合（破線で示す）でのエラー信号強度を比較して
10 示している。なお、図6及び図7においては、比較の容易さのため、遮光板17を設けた場合及び設けない場合について受光信号強度及びフォーカスエラー信号強度を略1にノーマライズして示している。

図6及び図7に示されるように、遮光板17を設けない場合では、例えば±0.02
程度（約5 μ m）デフォーカスしても信号光、フォーカスエラー共に残っており、この程
15 度の層間厚でも信号雑音比（SNR）の低下と、フォーカスエラーにオフセットが生じる
ことがわかる。一方、遮光板17を設けた場合では、±0.02程度（約5 μ m）のデ
フォーカスにおいて、信号光は完全にはゼロとはなっていないが、不要光の混入は1/1
00程度になっており、十分に高いSNRが得られている。また、フォーカスエラー信号
強度はほぼゼロになっており、オフセットは生じていない。従って、高品質な受光信号（
20 データ信号）得られるとともに、誤差信号の信頼度も高いため、高精度に合焦位置制御（
フォーカシング制御、トラッキング制御）を行うことが可能である。また、構成も簡易で
あり、コンパクトな光ピックアップ装置を実現することができる。

本発明によれば、光ビームの往路と復路を分離する素子（ビームスプリッタ 1 2）と対物レンズ 2 2 の間の往復共通光路中にピンホール 1 7 A が設けられている。また、ピンホール 1 7 A によってキャプチャレンジを制限する構成としているので、サーボエラー検出光学系の倍率を大きくしなくても、フォーカスサーボ等を高精度に行うことができる。

5 【実施例 2】

以下に、本発明の実施例 2 である光ピックアップ装置 1 0 について説明する。光ピックアップ装置 1 0 は、3 ビーム法によるトラッキング制御を行うように構成されている。すなわち、光ピックアップ装置 1 0 の光学系は、光源 1 1 のレーザ光からメインビーム及び 2 つのサブビームを生成する光学素子を有している。例えば、光源 1 1 及び偏光ビームスプリッタ 1 2 間に配されたグレーティング素子によってメインビーム及びサブビームが生成される。その他の構成は、実施例 1 と同様である。

図 8 は、本実施例の遮光板 1 7 の構造を示す平面図である。遮光板 1 7 の中央部には、集光されたメインビーム光が遮光板 1 7 を通過することができるようにメインビーム用ピンホール 1 7 A が設けられているとともに、トラッキング制御などに用いられる 2 つのサブビームが通過することができるようにサブビーム用ピンホール 1 7 S がメインビーム用ピンホール 1 7 A を中心とした対称位置に 2 つ設けられている。

サブビームの位置を光軸周りに回転調整できるようにサブビーム用ピンホール 1 7 S の各々の径は、メインビーム用ピンホール 1 7 A よりも大きい。あるいは、サブビーム用ピンホール 1 7 S の各々の径は回転調整方向、すなわち光軸周りの円弧に沿った長円、又は所定幅を有する円弧部分等であってもよい。

かかる構成によって、3 ビーム法による制御を行う場合にも本発明を適用することができる。

【実施例 3】

図 9 は、本発明の実施例 3 である光ピックアップ装置 10 の光学系の構成を模式的に示す図である。なお、光ピックアップ装置 10 の信号処理回路 31、レンズドライバ 32、コントローラ 35、記憶装置 36 等の回路については省略して示している。

- 5 本実施例が上記した実施例と異なるのは、ビームスプリッタ 12 に代えて偏光ホログラム素子を用いている点である。また、上記した実施例と同様、本光学系には集光レンズ 16、遮光板 17 及びコリメーターレンズ 18 を含む集光型ビームエキスパンダ 15 と、 $\lambda/4$ 波長板 21 と、対物レンズ 22 と、光検出器 28 が設けられている。

- 10 本実施例において、光ピックアップ装置 10 の光学系は、偏光ホログラム素子 41 を用いて光ビームの往路と復路を分離するように構成されている。また、光ビームの往復共通光路中に、光ビームの射出点の光学的共役位置に配されたピンホール 17A を有する遮光板 17 が配置されている。従って、上記した実施例と同様、合焦されていない記録層からの反射光（不要光）はピンホール 17A の位置では集光されず、遮光板 17 によって遮断される。

- 15 従って、信号雑音比（SNR）の低下と、誤差信号にオフセットが生じることを回避できる。すなわち、高品質な受光信号（データ信号）が得られるとともに、高精度に合焦位置制御（フォーカシング制御、トラッキング制御）を行うことが可能である。また、構成も簡易であり、コンパクトな光ピックアップ装置を実現することができる。

- 20 また、かかる構成においてはホログラム素子を用いているためピックアップの構成が簡単である。すなわち、高い SNR を有し、高精度で低コストな収差補正装置をより簡単かつコンパクトな構成で実現することができる。

【実施例 4】

図10は、本発明の実施例4である光ピックアップ装置10の光学系の構成を模式的に示す図である。本実施例が上記した実施例と異なるのは、ビームスプリッタ12に代えてホログラム素子42を用いている点である。また、上記した実施例と同様、集光レンズ16、遮光板17及びコリメーターレンズ18を含む集光型ビームエキスパンダ15と、対物レンズ22と、光検出器28とを有している。なお、ホログラム素子42は偏光型ではない通常のホログラムであり、本実施例においては、 $\lambda/4$ 波長板は用いていない。

すなわち、ホログラム素子42を用いて光ビームの往路と復路を分離するように構成されている。また、光ビームの往復共通光路中に、光ビームの射出点の光学的共役位置に配されたピンホール17Aを有する遮光板17が配置されている。従って、上記した実施例と同様、合焦されていない記録層からの反射光（不要光）はピンホール17Aの位置では集光されず、遮光板17によって遮断される。さらに、本実施例では、光源11から射出されたレーザ光の往路においても1次回折光等の回折光（不要光）を遮断することができ、不要光による悪影響を回避することができる。

従って、信号雑音比（SNR）の低下と、フォーカスエラーにオフセットが生じることが回避できる。また、かかる構成においてはホログラム素子を用いているためピックアップの構成が簡単である。すなわち、高いSNRを有し、高精度で低コストな収差補正装置をより簡単な構成で実現することができる。

なお、図11の改変例に示すように、光源11、ホログラム素子42及び光検出器28を有するホログラム集積（HOE）ユニット45を用いてもよい。さらに、簡単な構成によって、低コストかつ高いSNR、精度を有する収差補正装置を提供することができる。

【実施例5】

図12は、本発明の実施例5である光ピックアップ装置10の構成を模式的に示すプロ

ック図である。

上記した実施例においては、光ディスクの記録又は再生時にビームエキスパンダ15を駆動して収差を補正することができるよう、アクチュエータ18A及びアクチュエータ18Aを駆動する駆動部（レンズドライバ32）からなる駆動装置を有する場合について説明したが、かかる駆動装置を設けない場合について説明する。

本実施例において、ビームエキスパンダ15は予め調整され、集光レンズ16、遮光板17及びコリメーターレンズ18の配置は固定されている。例えば、光ピックアップ装置10の組み立て時において、光ディスクの所定の記録層に対して球面収差補正の調整がなされ、その状態で固定されている。例えば、3つの記録層を有する3層光ディスクの場合では、それらの中間の記録層である第2記録層に対して収差補正が最適であるように初期調整がなされている。また、例えば、4つの記録層を有する4層光ディスクの場合では、それらの中間の記録層である第2記録層あるいは第3記録層に対して収差補正が最適であるように初期調整がなされている。すなわち、複数の記録層を有する光ディスクにおいては、当該複数の記録層（及びスペーサ層）からなる層構造の中間位置に最も近い記録層に対して収差補正が最適であるように初期調整すればよい。このように、複数の記録層のうち、光ディスクの中間に位置する記録層に収差補正量を合わせておけば実用上、上記したS/NRやオフセット等の問題は回避することができる。

請求の範囲

1. 複数の記録層を有する記録媒体の記録層に光ビームを集光させ、前記記録層からの反射光を受光して情報データの記録及び／又は読み取りをなす光ピックアップ装置であって、

5 前記光ビームを射出する光源と、

前記光ビームを集光する集光レンズ、前記光ビームの射出点の光学的共役位置に配されて前記集光レンズにより集光された光ビームを通過させる通過部を有する遮光板、及び前記通過部を通過した光ビームをコリメートするコリメータレンズ、を含むビームエキスパンダと、

10 前記ビームエキスパンダによりコリメートされた光ビームを前記記録層に合焦せしめる対物レンズと、

前記記録媒体により反射され、前記対物レンズ及び前記ビームエキスパンダを経た光ビームを検出し、合焦位置制御のための誤差信号及び読取データ信号を生成する光検出器と、を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

15 2. 前記ビームエキスパンダは、前記コリメータレンズを前記光ビームの光軸方向に駆動する駆動部を有し、前記記録層に合焦する光ビームの収差を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

3. 前記通過部は、前記光ビームが合焦されている記録層以外の記録層からの反射光を遮光する大きさを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

20 4. 前記光源は主ビーム及び副ビームを生成する光学素子を有し、前記遮光板は各々が前記主ビーム及び副ビームの光学的共役位置に配され、前記主ビーム及び副ビームに対応する通過部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

5. 前記副ビームに対応する通過部は、前記主ビームに対応する通過部よりも大なる径を有することを特徴とする請求項4に記載の光ピックアップ装置。

6. 前記光源及び前記集光レンズ間の光路上に配され、前記ビームエキスパンダを経た反射光ビームを前記光検出器に導くホログラム素子を有することを特徴とする請求項1に

5 記載の光ピックアップ装置。

7. 複数の記録層を有する記録媒体の記録層に光ビームを集光させ、前記記録層からの反射光を受光して情報データの記録及び／又は読み取りをなす光ピックアップ装置であって

、

光源から前記記録媒体への往きの光路と前記記録媒体から光検出器への帰りの光路とを

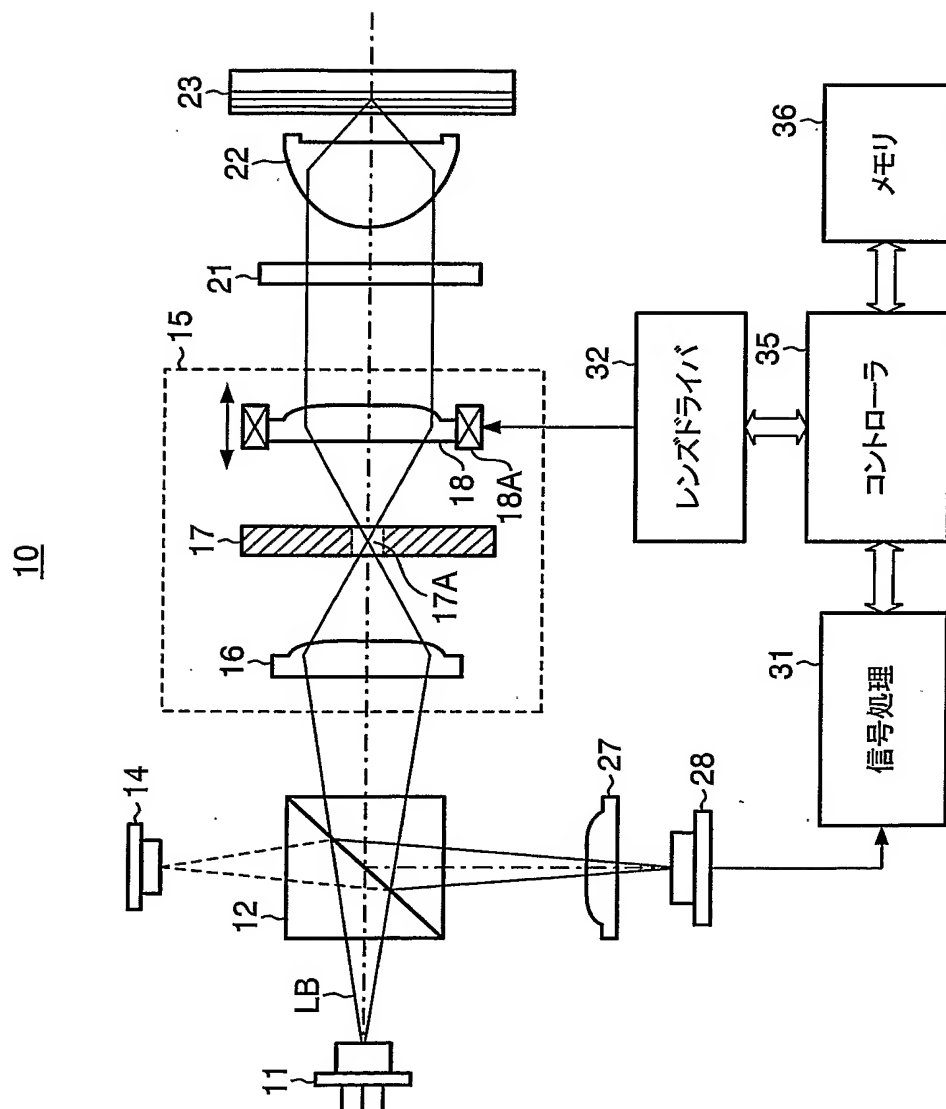
10 分離するビームスプリッタと、

前記記録層に合焦する光ビームの収差を補正するビームエキスパンダと、を備え、

前記ビームエキスパンダは、前記光ビームを集光する集光レンズと、前記往きの光路と帰りの光路との共通光路に位置し且つ前記光ビームの射出点と光学的な共役点に通過部が位置する遮光板と、前記通過部を通過した光ビームをコリメートするコリメータレンズと

15 を含むことを特徴とする光ピックアップ装置。

8. 前記遮光板は、前記光ビームが合焦されている記録層からの反射光を透過させ、合焦されていない記録層からの反射光を遮光することを特徴とする請求項7に記載の光ピックアップ装置。



2/12

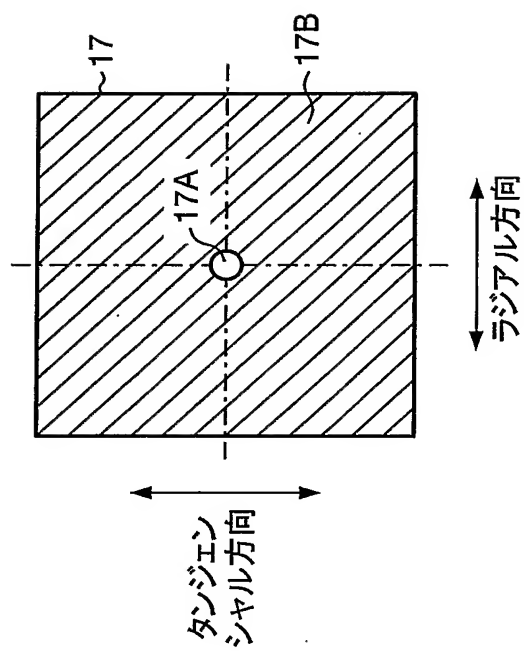


図2

3/12

図3

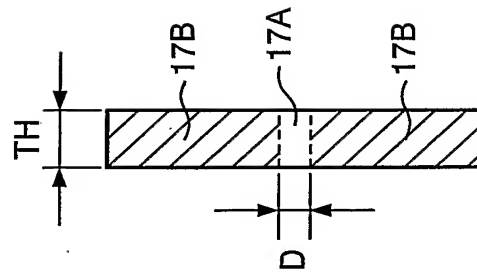


図4

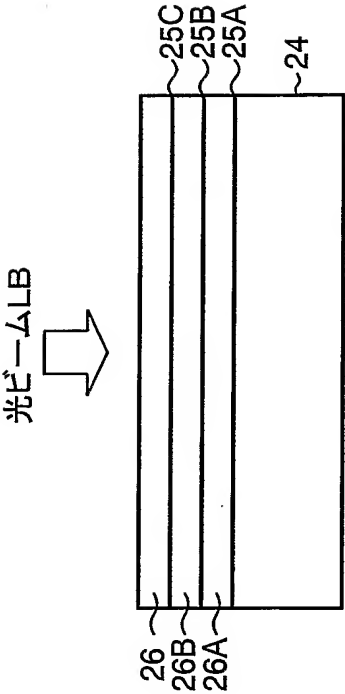


図5

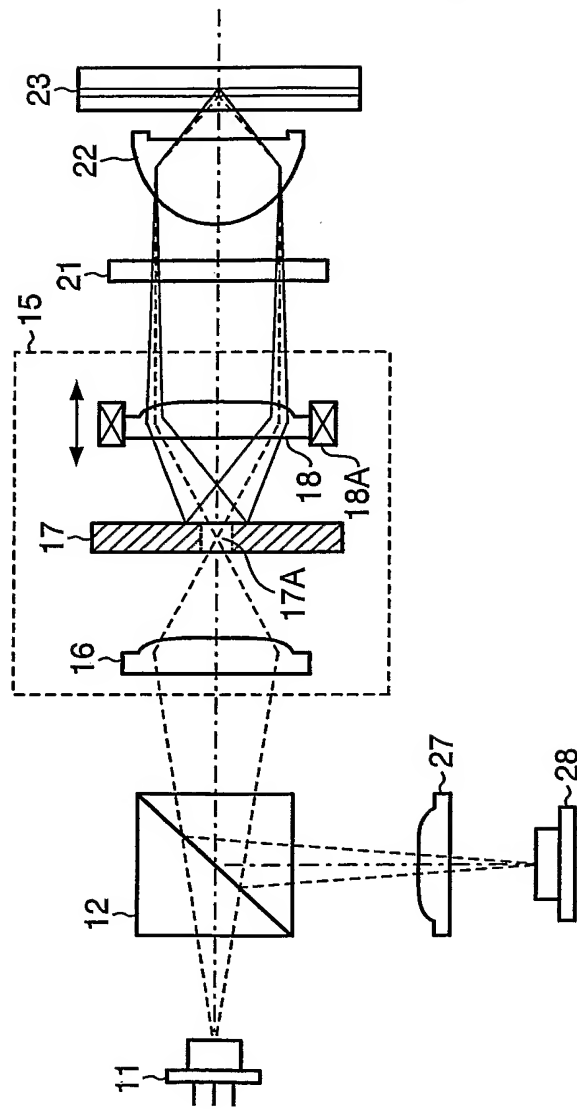
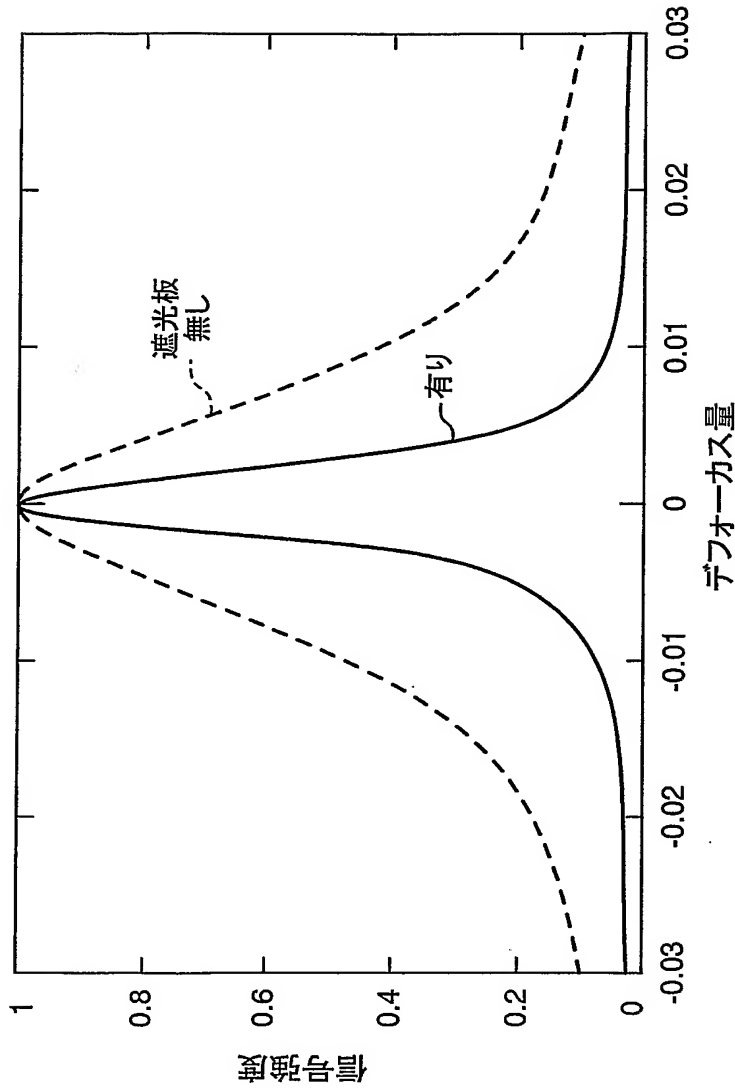


図6



7/12

図7

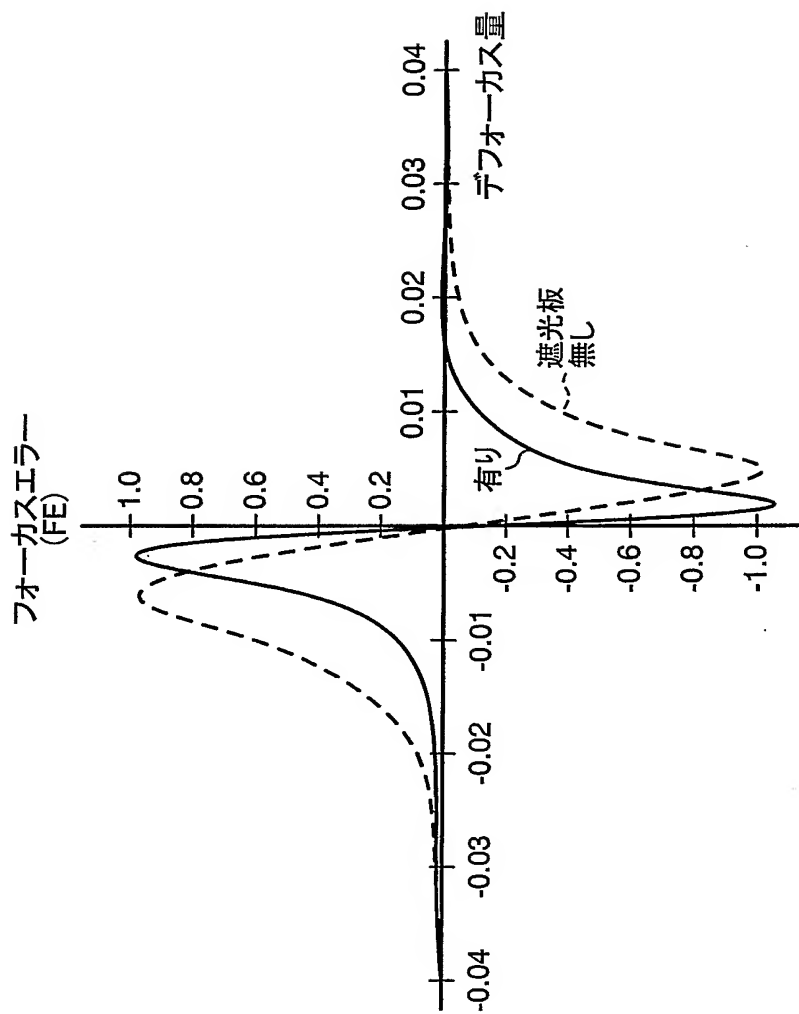


図8

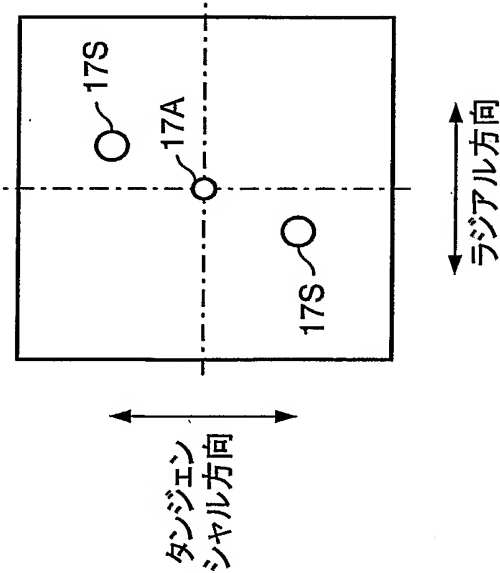


図9

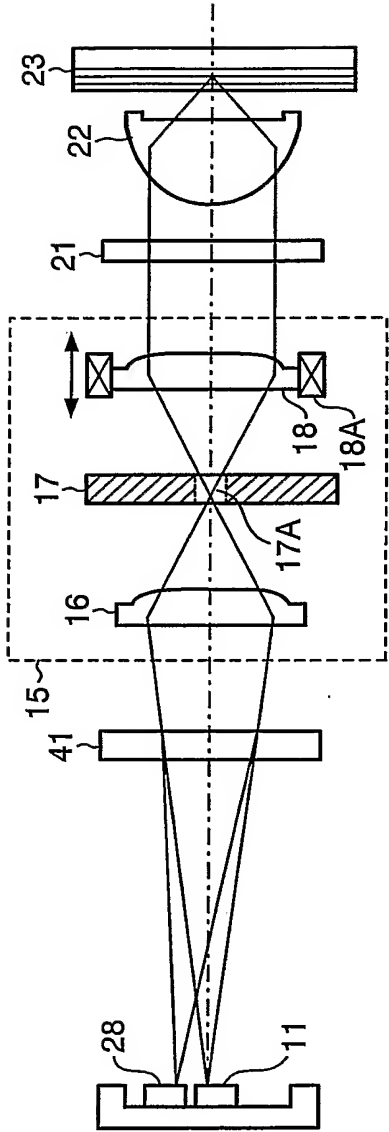


图10

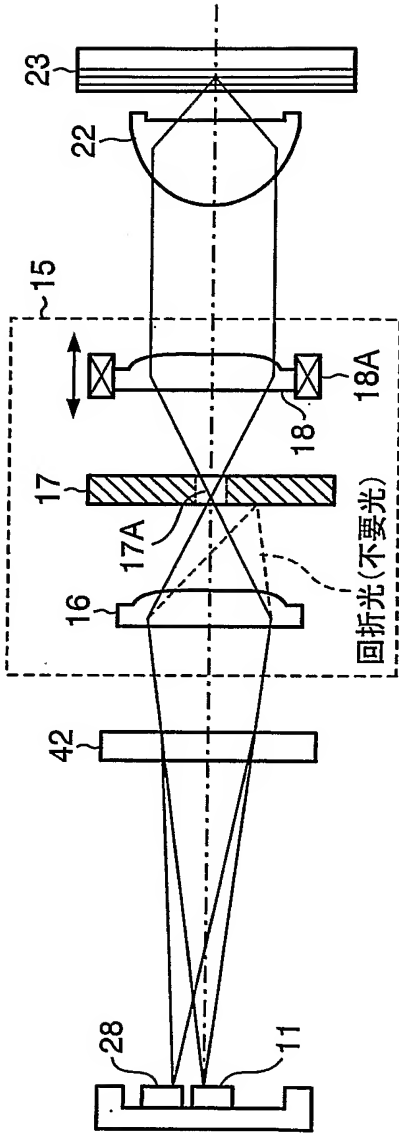
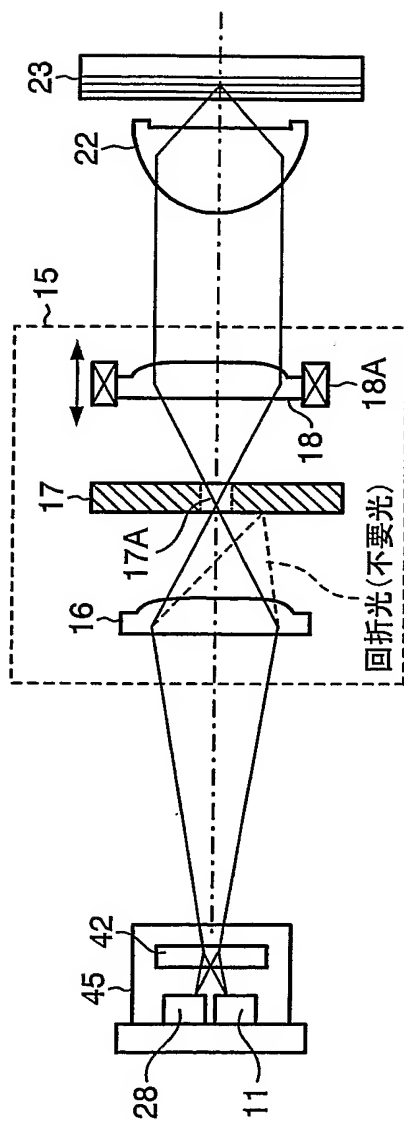
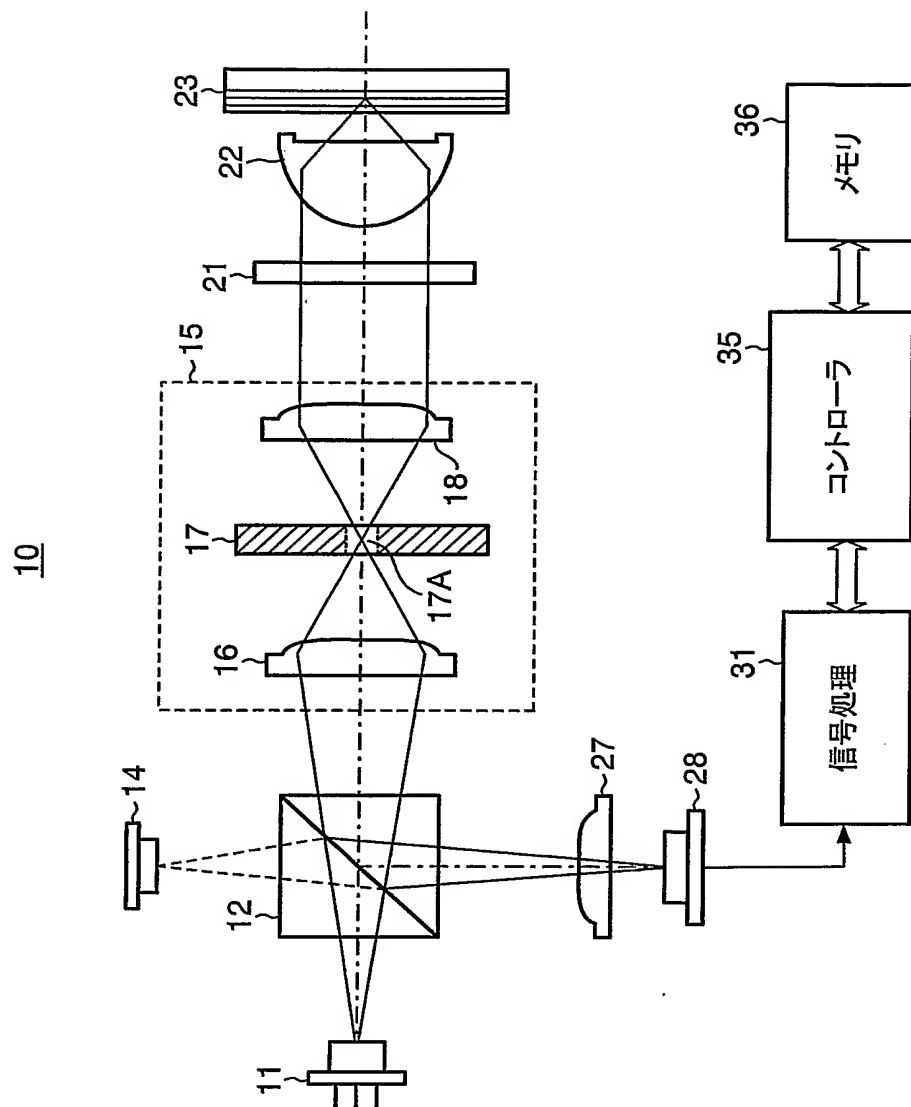


図11



12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B7/135

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/09-7/135

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-307370 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 02 November, 2001 (02.11.01), Par. Nos. [0030] to [0036], [0045] to [0046]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 6-8 4, 5
Y A	JP 2002-63736 A (TDK Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Par. Nos. [0031] to [0033]; Fig. 5 & EP 1162613 A2	1-3, 6-8 4, 5
Y A	JP 9-161282 A (Sharp Corp.), 20 June, 1997 (20.06.97), Par. Nos. [0033] to [0035]; Fig. 11 & US 5881035 A1 & EP 0777217 A2 & KR 252600 B	6 4, 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 June, 2005 (28.06.05)Date of mailing of the international search report
19 July, 2005 (19.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005048

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-63738 A (TDK Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Par. Nos. [0017] to [0019]; Fig. 2 (Family: none)	1-3, 6-8 4, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/135

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/09 - 7/135

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-307370 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001. 11. 02 【0030】 - 【0036】 , 【0045】 - 【0046】 , 【図 1】 - 【図 2】	1-3, 6-8
A	(ファミリーなし)	4, 5
Y	JP 2002-63736 A (ティーディーケー株式会社) 2002. 02. 28 【0031】 - 【0033】 , 【図 5】 & EP 1162613 A2	1-3, 6-8
A		4, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 06. 2005

国際調査報告の発送日

19.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉川 潤

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

9651

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-161282 A (シャープ株式会社) 1996. 06. 20	6
A	【0033】 - 【0035】 , 【図 11】 & US 5881035 A1 & EP 0777217 A2 & KR 252600 B	4, 5
Y	JP 2002-63738 A (ティーディーケー株式会社) 2002. 02. 28	1-3, 6-8
A	【0017】 - 【0019】 , 【図 2】 (ファミリーなし)	4, 5